

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-47884

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 8 F 3/08	3 0 1		F 2 8 F 3/08	3 0 1 Z
F 2 4 F 7/08	1 0 1		F 2 4 F 7/08	1 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-203780

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月1日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 土井 全

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72) 発明者 ▲高▼橋 直勝

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72) 発明者 中村 裕信

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

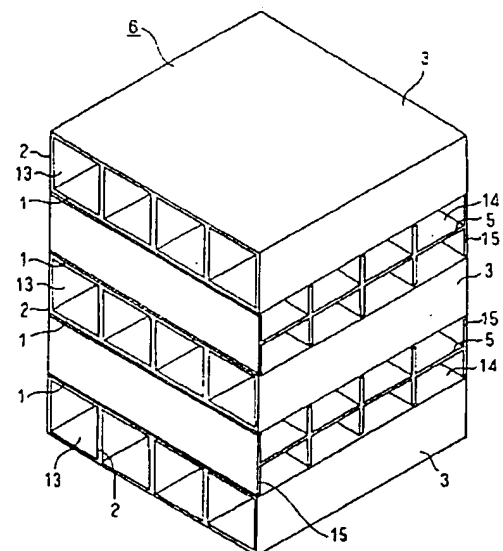
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 一次流路と二次流路との間に2枚の仕切板が介在するため、大きな熱抵抗となることから、熱交換性能が悪いという課題があった。

【解決手段】 熱交換性を有する互いに平行な仕切板1同士の間には複数の平行なフィン2を立設して一次流路13を形成する一次流路部材と、挿入板5の表裏にそれぞれ複数の平行なフィン15を立設して二次流路14を形成する二次流路部材とを備え、一次流路部材と二次流路部材とを交互に積層した。



- 1 : 仕切板
- 2 : 板状のフィン
- 5 : 挿入板
- 6 : 熱交換器
- 13 : 一次流路
- 14 : 二次流路
- 15 : 板状のフィン

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱交換性を有する互いに平行な仕切板同士の間に複数の平行なフィンを立てて一次流路を形成する一次流路部材と、挿入板の表裏にそれぞれ複数の平行なフィンを立てて二次流路を形成する二次流路部材とを備え、前記一次流路部材と前記二次流路部材とを交互に積層したことを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 熱交換性を有する仕切板と、表裏に複数の平行なフィンを立てた挿入板とを備え、前記挿入板の表裏に立設されたフィンを互いに平行にするとともに、前記仕切板と前記挿入板とを交互に積層して前記仕切板の表裏にそれぞれ一次流路と二次流路とを形成したことを特徴とする熱交換器。

【請求項3】 熱交換性を有する仕切板と、表裏に複数の平行なフィンを立てるとともに表裏のいずれか一方のフィンが前記仕切板と一体化された挿入板とからなる流路ユニットを積層して一次流路と二次流路とを交互に形成したことを特徴とする熱交換器。

【請求項4】 熱交換性を有する互いに平行な仕切板同士の間に複数の平行なフィンを立てた第1の流路部材と、挿入板の表裏にそれぞれ複数の平行なフィンを立てた第2の流路部材とを備え、前記挿入板の表裏の各フィン高さを前記仕切板同士の間のフィン高さの半分とするとともに前記挿入板の表裏のフィンを互いに一次流路と二次流路方向に配置して表裏に一次流路と二次流路とを形成し、前記第1の流路部材と前記第2の流路部材とを交互に積層するとともに、積層方向に前記一次流路と前記二次流路とを交互に形成したことを特徴とする熱交換器。

【請求項5】 前記一次流路と前記二次流路とのなす角度が90°であることを特徴とする請求項1、2、3又は4のいずれか1項に記載の熱交換器。

【請求項6】 前記一次流路と前記二次流路とのなす角度が90°以外であることを特徴とする請求項1、2、3又は4のいずれか1項に記載の熱交換器。

【請求項7】 前記各流路毎の前記フィンで区画される各流路断面積を等しくしたことを特徴とする請求項1、2、3又は4のいずれか1項に記載の熱交換器。

【請求項8】 前記一次流路を形成する前記フィン間距離をAとするとき、前記一次流路を形成する前記仕切板同士の間隔、及び前記二次流路を形成する両側の仕切板同士の間隔、及び前記挿入板に立設された前記フィン間隔がいずれも2Aであることを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項9】 前記挿入板に立設されたフィンの先端形状が平坦又は幅広であることを特徴とする請求項1、2、3又は4のいずれか1項に記載の熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は熱交換換気装置や

空気調和装置に用いられる熱交換器に関し、特に排出する室内空気と吸入する室外空気との間で顕熱のみを熱交換する顕熱交換器に好適な構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】熱交換換気装置や空気調和装置に用いられる熱交換器としては、直交流型の熱交換器が多く利用されている。この熱交換器には顕熱と潜熱の双方を熱交換する全熱交換器と、顕熱のみを熱交換する顕熱交換器とがある。図9は例えば特開昭60-238684号公報に示された従来の顕熱交換器の斜視図、図10は図9の部分側面図である。

【0003】図において、1は所定の間隔をおいて互いに対向して設けられた仕切板、2は仕切板1同士の間に複数に平行して立設された板状のフィンである。そして、2枚の仕切板1とその間に立設された板状のフィン2とにより矩形流路を有する熱交換素子3を構成し、この熱交換素子3を流路方向を90°ずつ変えながら積層することにより、流路方向が90°異なる一次流路10と二次流路11とが交互に形成された顕熱交換器4を構成する。

【0004】顕熱交換器4では潜熱となる湿度の交換を行わないため、仕切板1や板状のフィン2の材質として透湿性を有しない例えばポリエチレンが使用される。そこで、仕切板1と板状のフィン2とを一体とした矩形流路を有する熱交換素子3を利用して顕熱交換器4を製作している。熱交換素子3の材料としては例えば住友化学工業株式会社製の商品名サンプライ（登録商標1919273号）が知られ、これを所定形状に切断した後、流路を90°ずつ変えながら積層することにより顕熱交換器4を構成する。

【0005】そして、図中、90°の角度で交差する一次流路10に例えば給気を流し、二次流路11に例えば排気を流してそれらの間で顕熱の交換を行う。図10に示すように、顕熱交換器4は各流路の積層方向の面を構成する2枚の仕切板1からなる熱交換素子3を積層するために熱交換を行う一次流路10と二次流路11との間に仕切板1を合計2枚重畳させて挟む構成となる。

【0006】尚、顕熱交換器は全熱交換器と材質が異なるため、全熱交換器のように波状の挿入板の頂点と仕切板とを接着剤で固定するような構成にするには、プラスチック用の接着剤を使用しなければならない。しかしながら、プラスチック用の接着剤は様々な理由で不向きなため、一般に顕熱交換器ではプラスチック用接着材を不要にできるよう上記のような構造の採用により対応しているものである。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の熱交換器は以上のように構成されているので、給気が流れる一次流路10と排気流れる二次流路11との間に2枚の仕切板1が介在するため、大きな熱抵抗となることから、熱交換

性能が悪くなるという問題点があった。この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、強度を維持しながら熱交換効率の高い熱交換器を得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係る熱交換器は、熱交換性を有する互いに平行な仕切板同士の間に複数の平行なフィンを立てて一次流路を形成する一次流路部材と、挿入板の表裏にそれぞれ複数の平行なフィンを立てて二次流路を形成する二次流路部材とを備え、前記一次流路部材と前記二次流路部材とを交互に積層したものである。

【0009】また、熱交換性を有する仕切板と、表裏に複数の平行なフィンを立てた挿入板とを備え、前記挿入板の表裏に立設されたフィンを互いに平行にするとともに、前記仕切板と前記挿入板とを交互に積層して前記仕切板の表裏にそれぞれ一次流路と二次流路とを形成したものである。

【0010】また、熱交換性を有する仕切板と、表裏に複数の平行なフィンを立てるとともに表裏のいずれか一方のフィンが前記仕切板と一体化された挿入板とからなる流路ユニットを積層して一次流路と二次流路とを交互に形成したものである。

【0011】また、熱交換性を有する互いに平行な仕切板同士の間に複数の平行なフィンを立てた第1の流路部材と、挿入板の表裏にそれぞれ複数の平行なフィンを立てた第2の流路部材とを備え、前記挿入板の表裏の各フィン高さを前記仕切板同士の間のフィン高さの半分とするとともに前記挿入板の表裏のフィンを互いに一次流路と二次流路方向に配置して表裏に一次流路と二次流路とを形成し、前記第1の流路部材と前記第2の流路部材とを交互に積層するとともに、積層方向に前記一次流路と前記二次流路とを交互に形成したものである。

【0012】また、前記一次流路と前記二次流路とのなす角度を $90^\circ$ としたものである。

【0013】また、前記一次流路と前記二次流路とのなす角度を $90^\circ$ 以外としたものである。

【0014】また、前記各流路毎の前記フィンで区画される各流路断面積を等しくしたものである。

【0015】また、前記一次流路を形成する前記フィン間距離をAとしたとき、前記一次流路を形成する前記仕切板同士の間隔、及び前記二次流路を形成する両側の仕切板同士の間隔、及び前記挿入板に立設された前記フィン間隔がいずれも2Aとなるよう構成したものである。

【0016】また、前記挿入板に立設されたフィンの先端形状を平坦又は幅広としたものである。

【0017】

【発明の実施の形態】

発明の実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態について説明する。図1はこの発明の実施の形態にお

る顕熱交換器を示す斜視図、図2は図1の部分側面図である。図1、2において、図9、10に示す従来技術の構成と同一又は相当する部分には同一符号を付してその説明を省略する。尚、本発明の顕熱交換器を搭載する熱交換換気装置や空気調和装置の全体構成は従来公知のものと同様である。

【0018】図1、2において、挿入板5は表裏両面にそれぞれ複数の平行な板状のフィン15を立てた一体成形物から成る挿入板である。ここで挿入板5に形成されたフィン15は挿入板5の表側と裏側とで同一方向となるよう平行に形成されている。尚、本実施の形態では熱交換素子3を構成する平行な仕切板1とこの仕切板1間の板状のフィン2も一体成形されている。13は熱交換素子3内に形成される一次流路、14は挿入板5とこれにフィン15を挟んで隣接する仕切板1との間に形成される二次流路である。

【0019】即ち仕切板1とフィン2とから構成される熱交換素子3は一次流路部材を成し、挿入板5とフィン15とで二次流路部材を成している。そして、熱交換素子3と挿入板5とをフィン2と15との向きが $90^\circ$ 直交するように交互に積層していくことにより顕熱交換器6が構成される。尚、ここで、フィン15の高さは2の高さの約半分であり、一次流路13と二次流路14の積層方向の高さは同一であり、仕切板1および挿入板5は正方形なので、その幅も同一である。従って、一次流路13と二次流路14との流路断面積は同一である。

【0020】仕切板1、フィン2、挿入板5およびフィン15は、いずれもポリエチレン等従来と同様な材質からなる。

【0021】次に動作について説明する。従来公知の熱交換換気装置により例えば熱交換素子3内の一次流路13に室外から室内へと至る給気を流し、挿入板5とフィン15とから構成される二次流路部材の二次流路14に室内から室外へと至る排気を流す。勿論、一次流路13を排気、二次流路14を給気としてもよい。いずれにしても一次流路13と二次流路14との間を隔離するものは熱交換素子3の仕切板1の1枚だけであり、図9、10に示す従来の構成に比し、仕切板が半分になるから、熱抵抗が小さく熱交換性能が格段に向上する。

【0022】ところで、そもそも従来の熱交換素子が何故積層方向の両側に仕切板を設けていたかといえば、フィン先端を保持するものがなかった点に起因する点が大き。即ち、従来の熱交換素子の構成で単純に片方の仕切板を廃止すると、廃止した側となるフィンの先端は自由な状態となり、強度が低下することから、積層時の変形や変形による流路面積の減少、延いては熱交換性能の低下を招く原因となってしまう。また、フィンの変形により端面のフィンとこれに隣接する仕切板との気密性が低下することになる。

【0023】本発明の実施の形態の構成によれば、挿入、

板5の表裏にフィン15を立設したので、一次流路13と二次流路14との流路面積が同一ならば、フィン15の高さはフィン2の高さの半分でよい。従って、フィンの中間地点で挿入板により互いに連結され補強されているのと同様の作用効果が得られるから、フィン15の先端を連結して補強しなくても変形の度合は低く、全体として強度を維持したまま熱交換性能の高い熱交換器を得ることができる。

【0024】発明の実施の形態2。図3は他の発明の実施の形態における顕熱交換器を示す斜視図、図4は図3の部分側面図である。図3、4において、図9、10に示す従来技術の構成および図1、2に示す発明の実施の形態1の構成と同一又は相当する部分には同一符号を付してその説明を省略する。図3、4において、7は熱交換性を有する正方形の挿入板で、表裏両面にそれぞれ複数の平行な板状のフィン15を立設した一体成形物から成る。

【0025】ここで挿入板7に形成されたフィン15は挿入板5の表側と裏側とで直交するよう形成され一方が一次流路17を形成し、他方が二次流路18を形成している。8、9は2枚の仕切板1とその間に立設された板状のフィン2とにより矩形流路を有する熱交換素子である。尚、本実施の形態では熱交換素子8、9を構成する平行な仕切板1とこの仕切板1間の板状のフィン2も一体成形されている。16は一次流路17を形成するフィン15と平行な方向にフィン2を有する熱交換素子8内に形成される一次流路、19は二次流路18を形成するフィン15と平行な方向にフィン2を有する熱交換素子9内に形成される二次流路である。

【0026】即ち仕切板1とフィン2とから構成される熱交換素子8、9は積層方向に交互に一次流路と二次流路とを成し、挿入板7の表裏のいずれかに形成される一次流路17と二次流路19を形成する熱交換素子9、或は挿入板7の表裏のいずれかに形成される二次流路18と一次流路16を形成する熱交換素子8とが隣接して積層されている。そして、一次流路16、二次流路18、一次流路17、二次流路19・・・と互いに90°直交するように積層していくことにより交互に一次流路と二次流路とが形成された顕熱交換器6が構成される。

【0027】尚、ここで、フィン15の高さはフィン2の高さの約半分であり、フィン15間ピッチはフィン2間ピッチの2倍である。仕切板1および挿入板7は正方形なので、その幅も同一である。従って、一次流路16、17と二次流路18、19のフィン2又は15で区画される流路の各流路断面面積は同一である。また、仕切板1、フィン2、挿入板7およびフィン15は、いずれもポリエチレン等従来と同様な材質からなり、いずれも熱交換性を有する。

【0028】次に動作について説明する。従来公知の熱交換装置により例えば熱交換素子8内の一次流路1

6および挿入板7とフィン15とにより区画形成される一次流路17に室外から室内へと至る給気を流し、挿入板7とフィン15とから構成される二次流路18および熱交換素子9内の二次流路19に室内から室外へと至る排気を流す。勿論、一次流路16、17を排気、二次流路18、19を給気としてもよい。いずれにしても一次流路と二次流路との間を隔離するものは熱交換素子8、9の仕切板1の1枚だけであり、図9、10に示す従来の構成に比し、仕切板が半分になるから、熱抵抗が小さく熱交換性能が格段に向上する。

【0029】また、一見すると熱交換素子8内の一次流路16は挿入板7とフィン15とにより区画形成される一次流路17の2倍の高さがあり、総流路断面面積も2倍となるため一次流路17の流れが悪く熱交換効率が低く思えるが、上述したように一次流路16と17のフィン2又は15で区画される流路の各流路断面面積は同一であるから、個々の流路の抵抗は変わらない。また、一次流路17は総流路断面面積が一次流路16の半分だが、フィン15高さがフィン2高さの半分なので、給気と排気との熱交換効率がよく、性能面をカバーしている。二次流路19と18との関係も一次流路16と17との関係と同一である。

【0030】本発明の実施の形態の構成によれば、発明の実施の形態1の場合と同様に挿入板7の表裏にフィン15をフィン2の半分の高さで立設したので、フィン15の中間地点で挿入板7により互いに連結され補強されているのと同様の作用効果が得られるから、フィン15の先端を連結して補強しなくても変形の度合は低く、全体として強度を維持したまま熱交換性能の高い熱交換器を得ることができる。また、挿入板7の表裏に一次流路と二次流路とを形成し、挿入板7を介しても熱交換が行われるから、挿入板7を仕切板として有効に活用でき、熱交換面積を増大させることができる。

【0031】発明の実施の形態3。図5は他の発明の実施の形態における顕熱交換器を示す斜視図である。図5において、図9、10に示す従来技術の構成および図1、2に示す発明の実施の形態1の構成と同一又は相当する部分には同一符号を付してその説明を省略する。図5において、21は正方形の挿入板で、表裏両面にそれぞれ複数の平行な板状のフィン22を立設した一体成形物から成る。

【0032】ここで挿入板21に形成されたフィン22は挿入板21の表側と裏側とで同一方向となるよう平行に形成され、上側のフィン22aは仕切板1と一体化されている。即ち、本実施の形態では仕切板1、挿入板21およびフィン22が一体成形され、流路ユニットである熱交換素子20を構成している。このように本実施の形態においては、仕切板1と挿入板21及びフィン22が一体成形物であるが、仕切板1とフィン22とは別部材を接合したものであってもよい。また、仕切板1とフ

イン22aを一体成形物、挿入板21と下側のフィン22を一体成形物とすれば、両者は同一形状なので、同一部材からのみで積層することができる。

【0033】熱交換素子20が仕切板1、挿入板21およびフィン22から一体成形されつものでは、熱交換素子20を90°ずつ平面方向に回転させて積層させれば一次流路と二次流路とを形成する熱交換素子20が交互に配列されるものとなる。また、熱交換素子20が仕切板1とフィン22とで別部材のものは、フィン22を表裏に立設した挿入板21と仕切板1との順に交互に積層し、且つ挿入板21のフィン22方向を積層方向に交互に直交するようにすれば、仕切板1の表裏に一次流路と二次流路とが交互に形成される。

【0034】さらに、熱交換素子20がそれぞれ仕切板1とフィン22aを一体成形物、挿入板21と下側のフィン22を一体成形物としたものでは、挿入板21のフィン22とこの挿入板の上側に当接するフィン22aとの方向を同一にし、仕切板1のフィン22aとこの仕切板1の上側に当接する挿入板21の下側のフィン22とが直交するよう順次配列させれば仕切板1の表裏に一次流路と二次流路とが交互に形成される。

【0035】尚、ここで、挿入板21の表裏それぞれのフィン22の高さは図1に示す発明の実施の形態1のフィン2の高さの約半分である。23は熱交換素子20の積層によって構成された顕熱交換器である。また、24は一次流路、25は一次流路24と直交する二次流路である。

【0036】次に動作について説明する。従来公知の熱交換換気装置により例えば熱交換素子20内の一次流路24に室外から室内へと至る給気を流し、同様に二次流路25に室内から室外へと至る排気を流す。勿論、一次流路24を排気、二次流路25を給気としてもよい。いずれにしても一次流路と二次流路との間を隔離するものは熱交換素子20の仕切板1の1枚だけであり、図9、10に示す従来の構成に比し、仕切板の厚さが半分になるから、熱抵抗が小さく熱交換性能が格段に向上する。

【0037】本発明の実施の形態の構成によれば、発明の実施の形態1の場合と同様に挿入板21の表裏或は挿入板21及び仕切板1の下側にフィン22または22aを図1に示すフィン2の半分の高さで立設したので、フィン22の中間地点で挿入板21により互いに連結され補強されているのと同様の作用効果が得られるから、フィン22の先端を連結して補強しなくても変形の度合は低く、発明の実施の形態1の場合と同様、全体として強度を維持したまま熱交換性能の高い熱交換器を得ることができる。また、一次流路と二次流路とで同一の流路ユニットを方向を変えて積層するだけなので、製造コストが安価にできる。

【0038】発明の実施の形態4. 図6、7は他の発明の実施の形態における顕熱交換器の流路断面を概念的

に示す流路断面図である。図6、7において、図示しない全体構成は発明の実施の形態1乃至3の構成と同様であり、その説明を省略する。図6において、31は熱交換素子、32は流路を区画形成するフィンで、熱交換素子31の積層方向となるフィン32上下部は仕切板または挿入板に接合或は一体化され、互いに連結されている。

【0039】これを発明の実施の形態1にあてはめれば、熱交換素子31は熱交換素子3に、フィン32はフィン2に相当し、フィン32の上下部を連結するのは仕切板1である。また、発明の実施の形態2にあてはめれば、熱交換素子31は熱交換素子8及び9に、フィン32はフィン2に相当し、フィン32の上下部を連結するのは仕切板1である。また、発明の実施の形態3にあてはめれば、熱交換素子31は熱交換素子20に、フィン32はフィン22aに相当し、フィン32の上部を連結するのは仕切板1、同下部を連結するのは挿入板21である。

【0040】図7において、51は挿入板、52は流路を区画形成するフィンで、積層方向となるフィン52の上下端は開放端である。これを発明の実施の形態1にあてはめれば、挿入板51は挿入板5に、フィン52はフィン15に相当する。また、発明の実施の形態2にあてはめれば、挿入板51は挿入板7に、フィン52はフィン15に相当する。また、発明の実施の形態3にあてはめれば、挿入板51は挿入板21に、フィン52は挿入板21の下側のフィン22に相当する。

【0041】本発明の実施の形態においては、図6の上下が連結されたフィン32同士の間隔をAとした場合、フィン32の高さを2Aとする。また、図7の上下が開放端となったフィン52同士の間隔を2Aとし、挿入板51の表裏のフィン52の上端部から下端部までの寸法を2Aとする。そして、例えば図6の構造で形成される流路を一次流路、図7の構成で形成される流路を二次流路とした場合、一次流路と二次流路のフィン32、52で区画形成される各流路断面積Sは一辺がAこれと垂直な辺が2Aの $S=A \times 2A=2A^2$ となり同一である。

【0042】従って、流路の圧損が等しくなる。この結果、一次流路と二次流路の圧損を等しくしながら、熱交換性能の高い顕熱交換器とすることができる。また、発明の実施の形態1および3においては全ての流路断面積が等しくでき、発明の実施の形態2においては熱交換素子8と9が交互に一次流路と二次流路とを形成することから、結果的に顕熱交換器全体をみれば流路断面積は等しくなる。

【0043】発明の実施の形態5. 図8は他の発明の実施の形態における顕熱交換器の流路断面を概念的に示す流路断面図である。図8において、図示しない全体構成は発明の実施の形態1乃至4の構成と同様であり、その説明を省略する。図8において、54は挿入板、55は

流路を区画形成するフィンで、積層方向となるフィン55の上下端は開放端である。56はフィン55の端部であり、端面に向かってフィンの肉厚が厚くなり、端面自体は挿入板54と平行で顕熱交換器の積層方向に垂直な平坦面を形成している。

【0044】これを発明の実施の形態1にあてはめれば、挿入板54は挿入板5に、フィン55はフィン15に、端部56は仕切板1との当接部に相当する。また、発明の実施の形態2にあてはめれば、挿入板54は挿入板7に、フィン55はフィン15に、端部56は仕切板1との当接部に相当する。また、発明の実施の形態3にあてはめれば、挿入板54は挿入板21に、フィン55は挿入板21の下側のフィン22に、端部56は仕切板1との当接部に相当する。さらに、発明の実施の形態4にあてはめれば、挿入板54は挿入板51に、フィン55はフィン52に、端部56はフィン52の端部に相当する。

【0045】上記のような構成によれば、フィン55の端部の端面が平らで広がった形状をしているので、フィン55と仕切板1との当接部分における接触面積が大きくなり、積層方向の間隔保持能力が向上する。また、フィン55と仕切板1との接触面積が大きくなるので、熱伝導性が良好となり、熱交換性能が向上する。また、端部が幅広なことと保持能力の向上により顕熱交換器の側端面におけるフィン55と仕切板1との気密性も向上する。

【0046】発明の実施の形態6、上記発明の実施の形態1乃至5においては、一次流路と二次流路とのなす角度が90°であったが、本発明はこれに限るものではなく、例えば交差型であれば、一般に全体構成に依存して充分な熱交換性能が得られる範囲である60°～120°位の角度であっても適用可能である。また、対向流型であっても本発明の構成を適用すれば、強度と熱交換性能を両立させることが可能である。

【0047】各発明の実施の形態に示す構成のように一次流路と二次流路とを90°に直交させると、各流路の通過距離寸法が最も短くなるので、フィンによって形成される顕熱交換器側端面の長さを最も短くできる。その分フィンと仕切板との当接部分における気密保持の信頼性が向上し、気密性を高く維持できることになる。また、圧損が最も小さいので、熱交換性能の向上につながり、フィンと仕切板との当接部分の耐久性も向上する。

【0048】一方、一次流路と二次流路とを90°以外の角度の例えば60°～120°の角度の菱形形状にすれば、顕熱交換器の一方の対角線距離を短くできるから、この対角線方向に薄型化できる。また、菱形形状とすると全体的な強度が向上することにより、フィンと仕切板との当接部分における気密保持の信頼性が向上し、気密性を高く維持できる。

【0049】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、熱交換性を有する互いに平行な仕切板同士の間複数の平行なフィンを立てして一次流路を形成する一次流路部材と、挿入板の表裏にそれぞれ複数の平行なフィンを立てして二次流路を形成する二次流路部材とを備え、前記一次流路部材と前記二次流路部材とを交互に積層したので、強度を維持しながら熱交換性能を向上させることができる効果が得られる。

【0050】また、熱交換性を有する仕切板と、表裏に複数の平行なフィンを立てした挿入板とを備え、前記挿入板の表裏に立設されたフィンを互いに平行にするとともに、前記仕切板と前記挿入板とを交互に積層して前記仕切板の表裏にそれぞれ一次流路と二次流路とを形成したので、強度を維持しながら熱交換性能を向上させることができるとともに、一次流路と二次流路とを同一条件とすることができ、圧損を等しくできる効果が得られる。

【0051】また、熱交換性を有する仕切板と、表裏に複数の平行なフィンを立てするとともに表裏のいずれか一方のフィンが前記仕切板と一体化された挿入板とからなる流路ユニットを積層して一次流路と二次流路とを交互に形成したので、強度を維持しながら熱交換性能を向上させることができるとともに、単一の部材から熱交換器を積層することができるから、製造コストを低減でき、組立性を向上させることができる効果が得られる。

【0052】また、熱交換性を有する互いに平行な仕切板同士の間複数の平行なフィンを立てした第1の流路部材と、挿入板の表裏にそれぞれ複数の平行なフィンを立設した第2の流路部材とを備え、前記挿入板の表裏の各フィン高さを前記仕切板同士の間のフィン高さの半分とするとともに前記挿入板の表裏のフィンを互いに一次流路と二次流路方向に配置して表裏に一次流路と二次流路とを形成し、前記第1の流路部材と前記第2の流路部材とを交互に積層するとともに、積層方向に前記一次流路と前記二次流路とを交互に形成したので、強度を維持しながら熱交換性能を向上させることができるとともに、熱交換面積が増大するから熱交換性能が向上する効果が得られる。

【0053】また、前記一次流路と前記二次流路とのなす角度を90°としたので、各流路の通過距離寸法が最も短くなり、フィンによって形成される顕熱交換器側端面の長さを最も短くできるから、その分フィンと仕切板との当接部分における気密保持の信頼性が向上し、気密性を高く維持できるとともに、圧損が最も小さいので、熱交換性能の向上につながり、フィンと仕切板との当接部分の耐久性が向上する効果が得られる。

【0054】また、前記一次流路と前記二次流路とのなす角度を90°以外としたので、顕熱交換器の一方の対角線距離を短くできるから、この対角線方向に薄型化できるとともに、菱形形状とすると全体的な強度が向上す

11

ることにより、フィンと仕切板との当接部分における気密保持の信頼性が向上し、気密性を高く維持できる効果が得られる。

【0055】また、前記各流路毎の前記フィンで区画される各流路断面積を等しくしたので、一次流路と二次流路の圧損を等しくでき、熱交換性能を向上させることができる効果が得られる。

【0056】また、前記一次流路を形成する前記フィン間距離をAとしたとき、前記一次流路を形成する前記仕切板同士の間隔、及び前記二次流路を形成する両側の仕切板同士の間隔、及び前記挿入板に立設された前記フィン間隔がいずれも2Aとなるよう構成したので、各流路断面形状が等しくなり、一次流路と二次流路の圧損を等しくでき、熱交換性能を向上させることができる効果が得られる。

【0057】また、前記挿入板に立設されたフィンの先端形状を平坦又は幅広としたので、フィンと仕切板との当接部分における接触面積が大きくなり、積層方向の間隔保持能力が向上するとともに熱伝導性が良好となり、熱交換性能が向上する効果が得られる。また、端部が幅広なことと保持能力の向上により顕熱交換器の側端面におけるフィンと仕切板との気密性が向上する効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

12

【図1】 この発明の実施の形態1における熱交換器を示す斜視図である。

【図2】 図1の部分側面図である。

【図3】 この発明の実施の形態2における熱交換器を示す斜視図である。

【図4】 図3の部分側面図である。

【図5】 この発明の実施の形態3における熱交換器を示す斜視図である。

【図6】 この発明の実施の形態4における熱交換器を示す部分側断面図である。

【図7】 この発明の実施の形態4における熱交換器を示す部分側断面図である。

【図8】 この発明の実施の形態5における熱交換器を示す部分側断面図である。

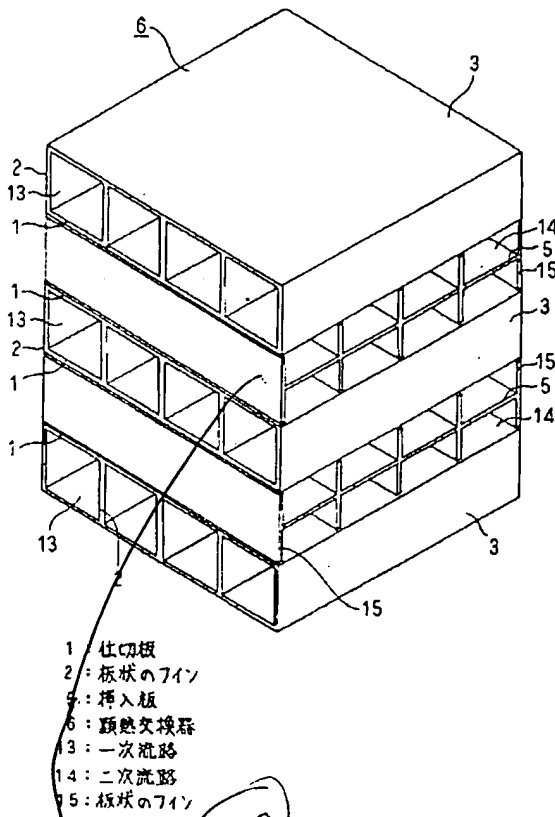
【図9】 従来の熱交換器を示す斜視図である。

【図10】 図9の部分側面図である。

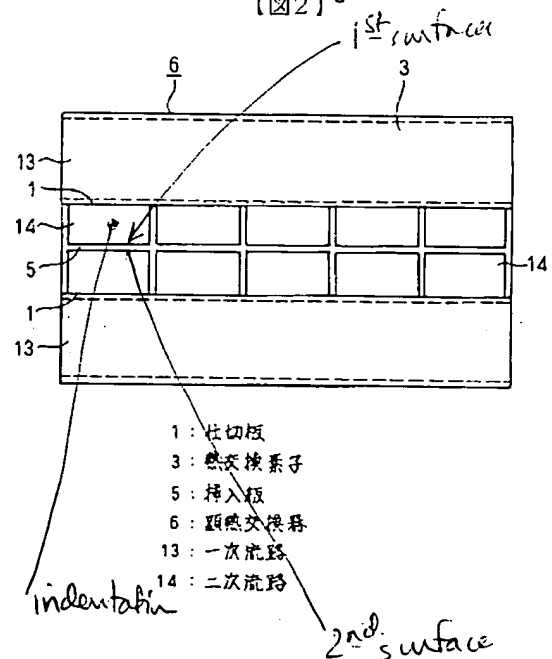
【符号の説明】

- |                  |       |
|------------------|-------|
| 1                | 仕切板、  |
| 2、15、22、32、52、55 | フィン   |
| 3、8、9、20         | 熱交換素子 |
| 5、7、21、51、54     | 挿入板   |
| 6、23             | 顕熱交換器 |
| 13、16、17、24      | 一次流路  |
| 14、18、19、25      | 二次流路  |

【図1】



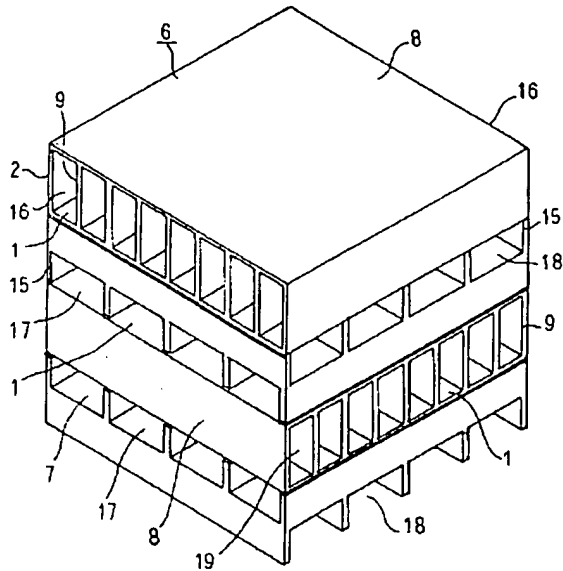
【図2】



(8) plastic

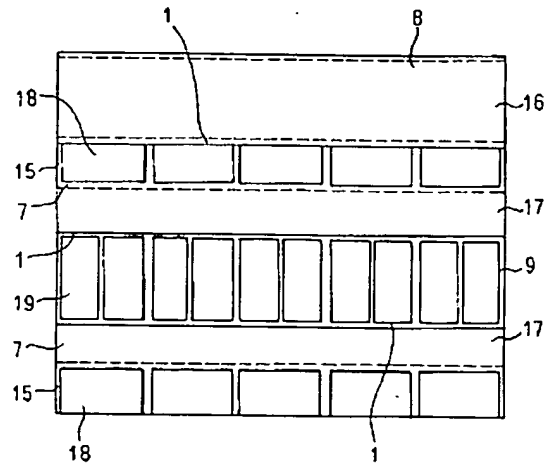
特開平10-47884

【図3】



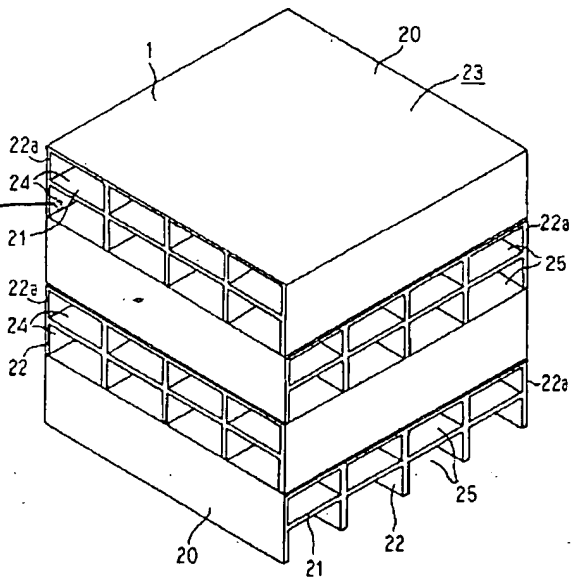
- 1:仕切板
- 7:挿入板
- 8:熱交換素子
- 9:熱交換素子
- 15:板状のフィン
- 16,17:一次流路
- 18,19:二次流路

【図4】



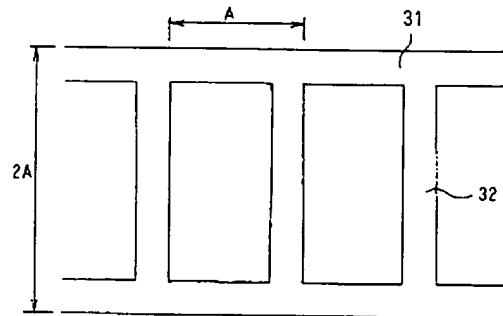
- 1:仕切板
- 7:挿入板
- 8:熱交換素子
- 9:熱交換素子
- 15:板状のフィン
- 16:一次流路
- 17:一次流路
- 18:二次流路
- 19:二次流路

【図5】

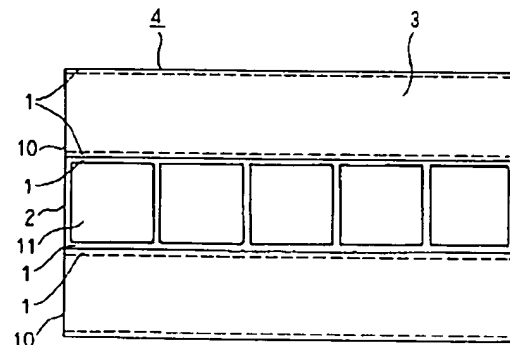


- 1:仕切板
- 20:熱交換素子
- 21:挿入板
- 22:板状のフィン
- 23:顕熱交換器

【図6】

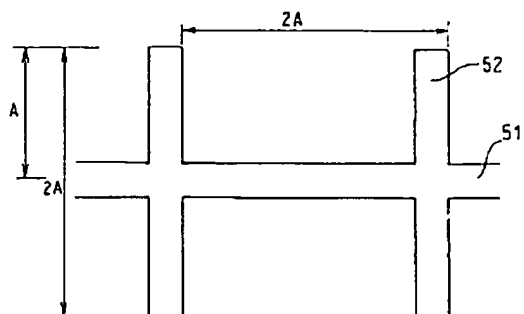


【図10】





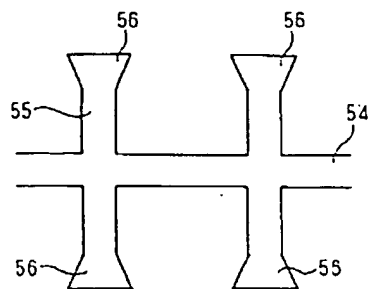
【図7】



31: 熱交換素子  
32: フィン

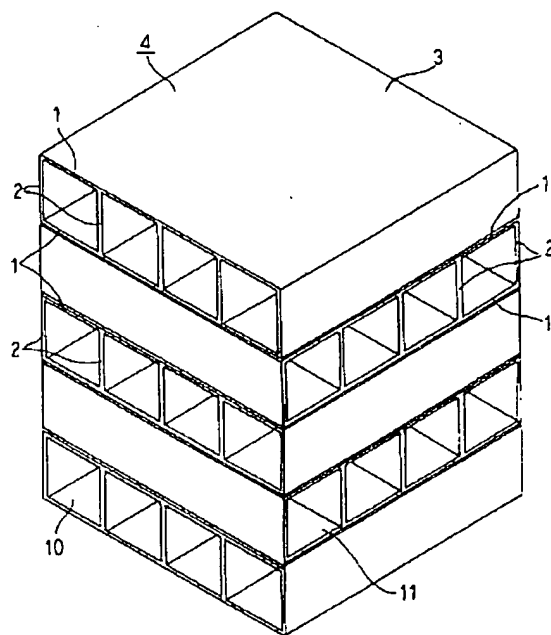
51: 挿入板  
52: フィン

【図8】



54: 挿入板  
55: フィン  
56: フィンの端部

【図9】



1: 仕切板  
2: 板状のフィン  
3: 熱交換素子  
4: 顕熱交換器

10: 一次流路  
11: 二次流路

フロントページの続き

(72)発明者 大脇 幸久

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

PAT-NO: JP410047884A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10047884 A  
TITLE: HEAT EXCHANGER  
PUBN-DATE: February 20, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
DOI, TAKESHI  
TAKAHASHI, NAKATSU  
NAKAMURA, HIRONOBU  
OWAKI, YUKIHISA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

APPL-NO: JP08203780

APPL-DATE: August 1, 1996

INT-CL (IPC): F28F003/08, F24FC07/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the efficiency of heat exchange while maintaining strength, by stacking alternately a primary flow passage member constructed by providing a plurality of parallel fins upright between partition plates being parallel to each other and a secondary flow passage member constructed by providing a plurality of parallel fins upright on the surface and the rear of an insertion plate.

SOLUTION: An insertion plate (5) is a monolithic molded product having a plurality of parallel plate-shaped fins 15 provided upright on both the surface and the rear thereof and the fins 15 are formed in parallel so that they are in the same direction on the surface and rear sides of the insertion plate 5. A heat exchange element 3 constructed of partition plates 1 and fins 2 constitutes a primary flow passage member, while the insertion plate 5 and the fins 15 constitute a secondary flow passage member. A sensible heat exchanger 6 is constructed by stacking the heat exchange element 3 and the insertion plate 5 alternately so that the directions of the fins 2 and 15 intersect each other at an angle of 90&deg;. Supply air from the outdoors to the indoors is made to flow through a primary passage 13 inside the heat exchange element 3 and exhaust from the indoors to the outdoors is made to flow through a secondary passage 14 by exchange ventilation equipment.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the suitable structure for the sensible-heat exchanger which carries out heat exchange only of the sensible heat between the indoor air discharged especially and the outdoor air to inhale about the heat exchanger used for a heat exchange ventilator or a conditioner.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a heat exchanger used for a heat exchange ventilator or a conditioner, many heat exchangers of a cross flow mold are used. There are a total heat exchanger which carries out heat exchange of the both sides of the sensible heat and the latent heat, and a sensible-heat exchanger which carries out heat exchange only of the sensible heat in this heat exchanger. The perspective view of the conventional sensible-heat exchanger drawing 9 was indicated to be to JP, 60-238684, A, and drawing 10 are the partial side elevations of drawing 9.

[0003] In drawing, the dashboard which 1 set predetermined spacing, countered mutually and was formed, and 2 are the tabular fins set up in parallel with plurality between dashboard 1 comrades. And the primary passage 10 where the 90 degrees of the directions of passage differ, and the secondary current way 11 constitute the sensible-heat exchanger 4 formed by turns by constituting the heat-transfer element 3 which has rectangle passage with two dashboards 1 and the tabular fin 2 set up in the meantime, and carrying out the laminating of this heat-transfer element 3, changing the 90 degrees of the directions of passage at a time.

[0004] By the sensible-heat exchanger 4, in order not to exchange humidity used as the latent heat, the polyethylene which does not have moisture permeability as the quality of the material of a dashboard 1 or the tabular fin 2 is used. Then, the sensible-heat exchanger 4 is manufactured using the heat-transfer element 3 which has the rectangle passage which made the dashboard 1 and the tabular fin 2 one. After knowing the trade name thump rye (trademark No. 1919273) for example, by Sumitomo Chemical Co., Ltd. as an ingredient of a heat-transfer element 3 and cutting this in a predetermined configuration, the sensible-heat exchanger 4 is constituted by carrying out a laminating, changing 90 degrees of passage at a time.

[0005] And air supply are passed among drawing to the primary passage 10 which crosses at the include angle of 90 degrees, exhaust air is passed on a sink and the secondary current way 11, and the sensible heat is exchanged among them. As shown in drawing 10, the sensible-heat exchanger 4 serves as a configuration which is made to carry out a total of two-sheet polymerization of the dashboard 1 between the primary passage 10 and the secondary current ways 11 which perform heat exchange, and inserts it into it, in order to carry out the laminating of the heat-transfer element 3 which consists of two dashboards 1 which constitute the field of the direction of a laminating of each passage.

[0006] In addition, a sensible-heat exchanger must use the adhesives for plastics, in order to make it a configuration which fixes wave-like the top-most vertices and the dashboard of an insertion plate with adhesives like a total heat exchanger, since a total heat exchanger differs from the quality of the material. However, by various reasons, since the adhesives for plastics are unsuitable, generally, they correspond by adoption of the above structures by the sensible-heat exchanger so that the binder for plastics can be made unnecessary.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since it was constituted as mentioned above, two dashboards 1 intervened between the primary passage 10 where air supply flow, and the secondary current way 11 where exhaust air flows and the conventional heat exchanger became big thermal resistance, it had the trouble that the heat exchange engine performance worsened. It was made in order that this invention might solve the above troubles, and it aims at obtaining a heat exchanger with high heat exchange effectiveness, maintaining reinforcement.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The heat exchanger concerning this invention is equipped with the primary passage member which has heat exchange nature and which sets up two or more parallel fins and forms primary passage among parallel dashboards mutually, and the secondary current way member which sets up two or more parallel fins on the

front reverse side of an insertion plate, respectively, and forms a secondary current way, and carries out the laminating of said primary passage member and said secondary current way member by turns.

[0009] Moreover, it has the dashboard which has heat exchange nature, and the insertion plate which set up two or more parallel fins on the front reverse side, and while making parallel the fin of each other set up by the front flesh side of said insertion plate, the laminating of said dashboard and said insertion plate is carried out by turns, and primary passage and a secondary current way are formed in the front flesh side of said dashboard, respectively.

[0010] Moreover, the laminating of the passage unit which consists of a dashboard which has heat exchange nature, and an insertion plate with which one fin of the front flesh sides was united with said dashboard while setting up two or more parallel fins on the front reverse side is carried out, and primary passage and a secondary current way are formed by turns.

[0011] Moreover, the 1st [ which has heat exchange nature ] passage member which set up two or more parallel fins of each other among parallel dashboards, The front flesh side of an insertion plate is equipped with the 2nd passage member which set up two or more parallel fins, respectively. While making each fin height of the front flesh side of said insertion plate into the one half of the fin height between said dashboards, arrange mutually the fin of the front flesh side of said insertion plate in primary passage and the direction of a secondary current way, and primary passage and a secondary current way are formed in a front flesh side. While carrying out the laminating of said 1st passage member and said 2nd passage member by turns, said primary passage and said secondary current way are formed in the direction of a laminating by turns.

[0012] Moreover, the include angle of said primary passage and said secondary current way to make is made into 90 degrees.

[0013] Moreover, the include angle of said primary passage and said secondary current way to make is carried out except 90 degree.

[0014] Moreover, each passage cross section divided with said fin for said every passage is made equal.

[0015] Moreover, when distance between said fins which forms said primary passage is set to A, it constitutes so that each of spacing of said dashboards which form said primary passage, spacing of the dashboards of the both sides which form said secondary current way, and said fin spacing set up by said insertion plate may be set to 2A.

[0016] Moreover, the tip configuration of the fin set up by said insertion plate is made flat or broad.

[0017]

#### [Embodiment of the Invention]

The gestalt of implementation of this invention is explained about drawing below gestalt 1. of implementation of invention. The perspective view and drawing 2 which show a sensible-heat exchanger [ in / in drawing 1 / the gestalt of implementation of this invention ] are the partial side elevation of drawing 1 . In drawing 1 and 2, the same sign is given to the same as that of the configuration of drawing 9 and the conventional technique shown in 10, or a corresponding part, and the explanation is omitted. In addition, the heat exchange ventilator and the whole conditioner configuration which carry the sensible-heat exchanger of this invention are the same as that of a well-known thing conventionally.

[0018] In drawing 1 and 2, the insertion plate 5 is an insertion plate which really which set up two or more parallel tabular fins 15 to front flesh-side both sides, respectively consists of a moldings. The fin 15 formed in the insertion plate 5 here is formed in parallel so that it may become the same direction on the side front and background of the insertion plate 5. In addition, the tabular fin 2 between the parallel dashboard 1 which constitutes a heat-transfer element 3 from a gestalt of this operation, and this dashboard 1 is also really fabricated. The primary passage where 13 is formed in a heat-transfer element 3, and 14 are secondary current ways formed between the dashboards 1 which adjoin the insertion plate 5 and this on both sides of a fin 15.

[0019] That is, the heat-transfer element 3 which consists of a dashboard 1 and a fin 2 accomplished the primary passage member, and has accomplished the secondary current way member with the insertion plate 5 and the fin 15. And the sensible-heat exchanger 6 is constituted by carrying out the laminating of a heat-transfer element 3 and the insertion plate 5 by turns so that 90 degrees of sense with fins 2 and 15 may intersect perpendicularly. In addition, the height of a fin 15 is the abbreviation one half of the height of 2, the height of the direction of a laminating of the primary passage 13 and the secondary current way 14 is the same here, and since a dashboard 1 and the insertion plate 5 are squares, the width of face is also the same [ the plate ]. Therefore, the passage cross section of the primary passage 13 and the secondary current way 14 is the same.

[0020] A dashboard 1, a fin 2, the insertion plate 5, and a fin 15 all consist of the same quality of the material as the former, such as polyethylene.

[0021] Next, actuation is explained. Exhaust air from the interior of a room conventionally to [ with a well-known heat exchange ventilator / outdoor ] the secondary current way 14 of the secondary current way member which consists of a sink, an insertion plate 5, and a fin 15 for the air supply from outdoor to [ interior of a room ] the primary passage 13 in a heat-transfer element 3 is passed. Of course, it is good also considering exhaust air and the secondary current way 14

as air supply in the primary passage 13. anyway, what isolates between the primary passage 13 and the secondary current ways 14 is only one of the dashboards 1 of a heat-transfer element 3, and since it compares with the conventional configuration shown in drawing 9 and 10 and a dashboard becomes half, thermal resistance is small, and the heat exchange engine performance is markedly alike, and improves.

[0022] By the way, if it says why the conventional heat-transfer element had formed the dashboard in the both sides of the direction of a laminating primarily, the point resulting from a point without the thing holding a fin tip is large. That is, if dashboard of one of the two is simply abolished with the configuration of the conventional heat-transfer element, since it will be in a free condition and reinforcement falls, the tip of the fin which becomes the abolished side will become the cause which causes reduction of the flow passage area by the deformation and deformation at the time of a laminating, as a result heat exchange performance degradation. Moreover, airtightness with the dashboard which adjoins the fin of an end face and this according to deformation of a fin will fall.

[0023] Since the fin 15 was set up on the front reverse side of the insertion plate 5 according to the configuration of the gestalt of operation of this invention, if the flow passage area of the primary passage 13 and the secondary current way 14 is the same, the height of a fin 15 is good in the one half of the height of a fin 2. Therefore, since the operation effectiveness same with it being mutually connected with an insertion plate and being reinforced with the way point of a fin is acquired, even if connect the tip of a fin 15 and it does not reinforce it, the degree of deformation is low, and a heat exchanger with the high heat exchange engine performance can be obtained, maintaining reinforcement as a whole.

[0024] The perspective view and drawing 4 which show a sensible-heat exchanger [ in / in gestalt 2. drawing 3 of implementation of invention / the gestalt of implementation of other invention ] are the partial side elevation of drawing 3. In drawing 3 and 4, the same sign is given to the configuration of drawing 9 and the conventional technique shown in 10 and drawing 1, and the same as that of the configuration of the gestalt 1 of operation of invention shown in 2 or a corresponding part, and the explanation is omitted. In drawing 3 and 4, 7 is the insertion plate of the shape of a square which has heat exchange nature, and really which set up two or more parallel tabular fins 15 to front flesh-side both sides, respectively consists of a moldings.

[0025] The fin 15 formed in the insertion plate 7 here is formed so that it may intersect perpendicularly on the side front and background of the insertion plate 5, while it forms the primary passage 17, and another side forms the secondary current way 18. 8 and 9 are heat-transfer elements which have rectangle passage with two dashboards 1 and the tabular fin 2 set up in the meantime. In addition, the tabular fin 2 between the parallel dashboard 1 which constitutes heat-transfer elements 8 and 9 from a gestalt of this operation, and this dashboard 1 is also really fabricated. The primary passage formed in the heat-transfer element 8 which has a fin 2 in the direction where 16 is parallel to the fin 15 which forms the primary passage 17, and 19 are secondary current ways formed in the heat-transfer element 9 which has a fin 2 in the direction parallel to the fin 15 which forms the secondary current way 18.

[0026] Namely, the heat-transfer elements 8 and 9 which consist of a dashboard 1 and a fin 2 accomplish primary passage and a secondary current way by turns in the direction of a laminating. The heat-transfer element 9 which forms the primary passage 17 formed in either of the front flesh sides of the insertion plate 7 and the secondary current way 19, or the heat-transfer element 8 which forms the secondary current way 18 formed in either of the front flesh sides of the insertion plate 7 and the primary passage 16 adjoins, and the laminating is carried out. and the primary passage 16, the secondary current way 18, the primary passage 17, and the secondary current way 19 -- the sensible-heat exchanger 6 in which primary passage and a secondary current way were formed by turns is constituted by carrying out the laminating so that 90 degrees may intersect perpendicularly as mutually as ...

[0027] In addition, the height of a fin 15 is the abbreviation one half of the height of a fin 2, and the pitch between fins 15 is twice the pitch between fins 2 here. Since a dashboard 1 and the insertion plate 7 are squares, the width of face is also the same. Therefore, each passage cross section of the passage divided by the fin 2 of the primary passage 16 and 17 and the secondary current ways 18 and 19 or 15 is the same. Moreover, a dashboard 1, a fin 2, the insertion plate 7, and a fin 15 all consist of the same quality of the material as the former, such as polyethylene, and all have heat exchange nature.

[0028] Next, actuation is explained. Exhaust air from the interior of a room conventionally to [ with a well-known heat exchange ventilator / outdoor ] the secondary current way 18 which consists of a sink, an insertion plate 7, and a fin 15, and the secondary current way 19 in a heat-transfer element 9 for the air supply from outdoor to [ interior of a room ] the primary passage 17 by which partition formation is carried out with the primary passage 16 and the insertion plate 7, and fin 15 in a heat-transfer element 8 is passed. Of course, it is good in the primary passage 16 and 17 also considering exhaust air and the secondary current ways 18 and 19 as air supply. anyway, what isolates between primary passage and secondary current ways is only one of the dashboards 1 of heat-transfer elements 8 and 9, and since it compares with the conventional configuration shown in drawing 9 and 10 and a dashboard becomes half, thermal resistance is small, and the heat exchange engine performance is markedly alike, and improves.

[0029] Moreover, although the flow of the primary passage 17 is bad and heat exchange effectiveness can be regarded

as low since the primary passage 16 in a heat-transfer element 8 will have the passage 17 twice the height of primary by which partition formation is carried out with the insertion plate 7 and a fin 15 and the total passage cross section will also become twice if it glances Since each passage cross section of the passage divided by the fin 2 of the primary passage 16 and 17 or 15 is the same as mentioned above, resistance of each passage does not change. Moreover, although the total passage cross section is the one half of the primary passage 16, since fin 15 height is the one half of fin 2 height, the primary passage 17 has the high heat exchange effectiveness of air supply and exhaust air, and covers the engine-performance side. Relation with the secondary current ways 19 and 18 is also the same as relation with the primary passage 16 and 17.

[0030] Since the fin 15 was set up in the height of the one half of a fin 2 on the front reverse side of the insertion plate 7 like the case of the gestalt 1 of implementation of invention according to the configuration of the gestalt of operation of this invention Since the operation effectiveness same with it being mutually connected with the insertion plate 7, and being reinforced with the way point of a fin 15 is acquired, even if connect the tip of a fin 15 and it does not reinforce it, the degree of deformation is low, and a heat exchanger with the high heat exchange engine performance can be obtained, maintaining reinforcement as a whole. Moreover, since primary passage and a secondary current way are formed in the front flesh side of the insertion plate 7 and heat exchange is performed through the insertion plate 7, the insertion plate 7 can be effectively utilized as a dashboard, and heat exchange area can be increased.

[0031] Gestalt 3. drawing 5 of implementation of invention is the perspective view showing the sensible-heat exchanger in the gestalt of implementation of other invention. the configuration of the conventional technique shown in drawing 9 and 10 in drawing 5, and drawing 1 R -- the same sign is given to the same as that of the configuration of the gestalt 1 of operation of invention shown in 1 and 2, or a corresponding part, and the explanation is omitted. In drawing 5 R 5, 21 is a square-like insertion plate and really which set up two or more parallel tabular fins 22 to front flesh-side both sides, respectively consists of a moldings. [0032] The fin 22 formed in the insertion plate 21 here is formed in parallel so that it may become the same direction on the side front and background of the insertion plate 21, and upper fin 22a is united with the dashboard 1. That is, a dashboard 1, the insertion plate 21, and a fin 22 are really fabricated with the gestalt of this operation, and the heat-transfer element 20 which is a passage unit consists of them. Thus, in the gestalt of this operation, although a dashboard 1, the insertion plate 21, and a fin 22 are really moldingses, as for a dashboard 1 and a fin 22, another member may be joined. Moreover, since a moldings, then both are the same configurations, the laminating of the fin 22 of a moldings, the insertion plate 21, and the bottom can really be carried out for a dashboard 1 and fin 22a only from the same member.

[0033] a heat-transfer element 20 really fabricates from a dashboard 1, the insertion plate 21, and a fin 22 -- having -- \*\* -- \*\*\*\* -- if it is made to rotate in every 90 degrees of the directions of a flat surface and the laminating of the heat-transfer element 20 is carried out, the heat-transfer element 20 which forms primary passage and a secondary current way will be arranged by turns. Moreover, if a heat-transfer element 20 carries out the laminating of the thing of another member to the order of the insertion plate 21 and dashboard 1 which set up the fin 22 on the front reverse side by turns and the fin 22 direction of the insertion plate 21 is made to intersect perpendicularly in the direction of a laminating by turns with a dashboard 1 and a fin 22, primary passage and a secondary current way will be formed in the front flesh side of a dashboard 1 by turns.

[0034] furthermore, a heat-transfer element 20 a dashboard 1 and fin 22a really by what really used the fin 22 of a moldings, the insertion plate 21, and the bottom as the moldings, respectively The direction of the fin 22 of the insertion plate 21 and fin 22a which contacts this insertion plate bottom is made the same. If a sequential array is carried out so that the fin 22 of the insertion plate 21 bottom which contacts fin 22a of a dashboard 1 and this dashboard 1 bottom may intersect perpendicularly, primary passage and a secondary current way will be formed in the front flesh side of a dashboard 1 by turns.

[0035] In addition, the height of the fin 22 of each front flesh side of the insertion plate 21 is the abbreviation one half of the height of the fin 2 of the gestalt 1 of implementation of invention shown in drawing 1 here. 23 is the sensible-heat exchanger constituted by the laminating of a heat-transfer element 20. Moreover, it is the secondary current way where primary passage and 24 cross at right angles, and the primary passage 24 and 25 cross at right angles.

[0036] Next, actuation is explained. A sink and exhaust air from the interior of a room similarly to [ outdoor ] the secondary current way 25 are passed for the air supply from outdoor conventionally to [ with a well-known heat exchange ventilator / interior of a room ] the primary passage 24 in a heat-transfer element 20. Of course, it is good also considering exhaust air and the secondary current way 25 as air supply in the primary passage 24. anyway, what isolates between primary passage and secondary current ways is only one of the dashboards 1 of a heat-transfer element 20, and since it compares with the conventional configuration shown in drawing 9 and 10 and the thickness of a dashboard becomes half, thermal resistance is small, and the heat exchange engine performance is markedly alike, and improves.

[0037] Since it set up in the height of the one half of the fin 2 which shows Fins 22 or 22a to the front flesh-side [ of the insertion plate 21 ] or insertion plate 21, and dashboard 1 bottom like the case of the gestalt 1 of implementation of

invention at drawing 1 according to the configuration of the gestalt of operation of this invention. Since the operation effectiveness same with it being mutually connected with the insertion plate 21, and being reinforced with the way point of a fin 22 is acquired. Even if connect the tip of a fin 22 and it does not reinforce it, the degree of deformation is low, and a heat exchanger with the high heat exchange engine performance can be obtained like the case of the gestalt 1 of implementation of invention, maintaining reinforcement as a whole. Moreover, since a direction is changed and the laminating of the same passage unit is only carried out on primary passage and a secondary current way, a manufacturing cost is made cheaply.

[0038] Gestalt 4. drawing 6 of implementation of invention and 7 are the passage sectional views showing notionally the passage cross section of the sensible-heat exchanger in the gestalt of implementation of other invention. In drawing 6 and 7, the whole configuration which is not illustrated is the same as the gestalt 1 of implementation of invention thru/or the configuration of 3, and omits the explanation. In drawing 6, it is the fin with which 31 carries out a heat-transfer element and 32 carries out partition formation of the passage, and it joins or unites with a dashboard or an insertion plate, and the fin 32 vertical section used as the direction of a laminating of a heat-transfer element 31 is connected mutually.

[0039] If this is applied to the gestalt 1 of implementation of invention, a heat-transfer element 31 will be equivalent to a heat-transfer element 3, a fin 32 will be equivalent to a fin 2, and a dashboard 1 will connect the vertical section of a fin 32. Moreover, if it applies to the gestalt 2 of implementation of invention, a heat-transfer element 31 will be equivalent to heat-transfer elements 8 and 9, a fin 32 will be equivalent to a fin 2, and a dashboard 1 will connect the vertical section of a fin 32. Moreover, if it applies to the gestalt 3 of implementation of invention, it will be the insertion plate 21 that a heat-transfer element 31 being equivalent to a heat-transfer element 20, and a fin 32 being equivalent to fin 22a, and connecting the upper part of a fin 32 connects a dashboard 1 and this lower part.

[0040] In drawing 7, it is the fin with which 51 carries out an insertion plate and 52 carries out partition formation of the passage, and the vertical edge of the fin 52 used as the direction of a laminating is an open end. If this is applied to the gestalt 1 of implementation of invention, the insertion plate 51 is equivalent to the insertion plate 5, and a fin 52 is equivalent to a fin 15. Moreover, if it applies to the gestalt 2 of implementation of invention, the insertion plate 51 is equivalent to the insertion plate 7, and a fin 52 is equivalent to a fin 15. Moreover, if it applies to the gestalt 3 of implementation of invention, the insertion plate 51 is equivalent to the insertion plate 21, and a fin 52 is equivalent to the fin 22 of the insertion plate 21 bottom.

[0041] In the gestalt of operation of this invention, when spacing of fin 32 comrades with which the upper and lower sides of drawing 6 were connected is set to A, the height of a fin 32 is set to 2A. Moreover, the upper and lower sides of drawing 7 set spacing of fin 52 comrades used as an open end to 2A, and set the dimension from the upper limit section of the fin 52 of the front flesh side of the insertion plate 51 to the lower limit section to 2A. And when passage formed with the configuration of primary passage and drawing 7 in the passage formed, for example with the structure of drawing 6 is made into a secondary current way, the side where one side is perpendicular to A. Be fastidious sets to  $S = Ax2A = 2A^2$  of 2A and is the same [ each passage cross section S by which partition formation is carried out with the fins 32 and 52 of primary passage and a secondary current way ].

[0042] Therefore, the pressure loss of passage becomes equal. Consequently, it can consider as a sensible-heat exchanger with the high heat exchange engine performance, making equal the pressure loss of primary passage and a secondary current way. Moreover, in the gestalten 1 and 3 of implementation of invention, all the passage cross sections are made equally, and if the whole sensible-heat exchanger is seen as a result from heat-transfer elements 8 and 9 forming primary passage and a secondary current way by turns in the gestalt 2 of implementation of invention, the passage cross section will become equal.

[0043] Gestalt 5. drawing 8 of implementation of invention is the passage sectional view showing notionally the passage cross section of the sensible-heat exchanger in the gestalt of implementation of other invention. In drawing 8, the whole configuration which is not illustrated is the same as the gestalt 1 of implementation of invention thru/or the configuration of 4, and omits the explanation. In drawing 8, it is the fin with which 54 carries out an insertion plate and 55 carries out partition formation of the passage, and the vertical edge of the fin 55 used as the direction of a laminating is an open end. 56 is the edge of a fin 55, the thickness of a fin becomes thick toward an end face, the end face itself is parallel to the insertion plate 54, and it forms the flat side perpendicular to the direction of a laminating of a sensible-heat exchanger.

[0044] If this is applied to the gestalt 1 of implementation of invention, a fin 55 is equivalent to a fin 15, and an edge 56 is equivalent to the insertion plate 5 for the insertion plate 54 at the contact section with a dashboard 1. Moreover, if it applies to the gestalt 2 of implementation of invention, a fin 55 is equivalent to a fin 15, and an edge 56 is equivalent to the insertion plate 7 at the contact section with a dashboard 1 for the insertion plate 54. Moreover, if it applies to the gestalt 3 of implementation of invention, a fin 55 is equivalent to the fin 22 of the insertion plate 21 bottom, and an edge 56 is equivalent to the insertion plate 21 at the contact section with a dashboard 1 for the insertion plate 54. Furthermore, if it applies to the gestalt 4 of implementation of invention, a fin 55 is equivalent to a fin 52, and an edge



56 is equivalent to the insertion plate 51 for the insertion plate 54 at the edge of a fin 52.

[0045] Since the configuration where the end face of the edge of a fin 55 was even, and spread is carried out according to the above configurations, the touch area in the contact part of a fin 55 and a dashboard 1 becomes large, and the spacing capacity of the direction of a laminating improves. Moreover, since the touch area of a fin 55 and a dashboard 1 becomes large, thermal conductivity becomes good and the heat exchange engine performance improves. Moreover, the airtightness of the fin 55 and dashboard 1 in the side edge side of a sensible-heat exchanger also improves by improvement in that an edge is broad and maintenance capacity.

[0046] In the gestalt 1 of implementation of the gestalt 6. above-mentioned invention of implementation of invention thru/or 5, although the include angle of primary passage and a secondary current way to make was 90 degrees, this invention is not restricted to this, and if it is a crossover mold, even if it is 60 degrees - about 120 degrees in include angle which is the range where sufficient heat exchange engine performance is generally obtained depending on a whole configuration, it is applicable [ this invention ]. Moreover, if the configuration of this invention is applied even if it is a counterflow mold, it is possible to reconcile reinforcement and the heat exchange engine performance.

[0047] If primary passage and 90 degrees and a secondary current way are made to cross at right angles like a configuration of being shown in the gestalt of implementation of each invention, since the passage distance dimension of each passage will become the shortest, the die length of the sensible-heat exchanger side edge side formed with a fin can be shortened most. The dependability of the airtight maintenance in the contact part of the part fin and dashboard will improve, and airtightness can be maintained highly. Moreover, since the pressure loss is the smallest, it leads to improvement in the heat exchange engine performance, and the endurance of the contact part of a fin and a dashboard also improves.

[0048] On the other hand, if primary passage and a secondary current way are made into a with an include angles [ include angles other than 90 degree ], for example, 60 degrees - 120 degrees include angle, rhombus configuration, since one diagonal line distance of a sensible-heat exchanger can be shortened, -izing can be carried out [ thin shape ] in this direction of the diagonal line. Moreover, if it is a rhombus configuration, when overall reinforcement improves, the dependability of the airtight maintenance in the contact part of a fin and a dashboard improves, and airtightness can be maintained highly.

[0049]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the primary passage member which has heat exchange nature according to this invention and which sets up two or more parallel fins and forms primary passage among parallel dashboards mutually, Since the front flesh side of an insertion plate was equipped with the secondary current way member which sets up two or more parallel fins, respectively, and forms a secondary current way and the laminating of said primary passage member and said secondary current way member was carried out to it by turns, the effectiveness that the heat exchange engine performance can be raised is acquired maintaining reinforcement.

[0050] Moreover, while making parallel the fin of each other which was equipped with the dashboard which has heat exchange nature, and the insertion plate which set up two or more parallel fins on the front reverse side, and was set up by the front flesh side of said insertion plate Since the laminating of said dashboard and said insertion plate was carried out by turns and primary passage and a secondary current way were formed in the front flesh side of said dashboard, respectively While being able to raise the heat exchange engine performance, maintaining reinforcement, primary passage and a secondary current way can be made into the same conditions, and the effectiveness which can make a pressure loss equal is acquired.

[0051] Moreover, since the laminating of the passage unit which consists of a dashboard which has heat exchange nature, and an insertion plate with which one fin of the front flesh sides was united with said dashboard while setting up two or more parallel fins on the front reverse side was carried out and primary passage and a secondary current way were formed by turns Since the laminating of the heat exchanger can be carried out from a single member while being able to raise the heat exchange engine performance, maintaining reinforcement, a manufacturing cost can be reduced and the effectiveness that assembly nature can be raised is acquired.

[0052] Moreover, the 1st [ which has heat exchange nature ] passage member which set up two or more parallel fins of each other among parallel dashboards, The front flesh side of an insertion plate is equipped with the 2nd passage member which set up two or more parallel fins, respectively. While making each fin height of the front flesh side of said insertion plate into the one half of the fin height between said dashboards, arrange mutually the fin of the front flesh side of said insertion plate in primary passage and the direction of a secondary current way, and primary passage and a secondary current way are formed in a front flesh side. While carrying out the laminating of said 1st passage member and said 2nd passage member by turns Since said primary passage and said secondary current way were formed in the direction of a laminating by turns, while being able to raise the heat exchange engine performance, maintaining reinforcement, since heat exchange area increases, the effectiveness that the heat exchange engine performance improves is acquired.

[0053] Moreover, since the include angle of said primary passage and said secondary current way to make was made



into 90 degrees While the passage distance dimension of each passage becomes the shortest, the dependability of the airtight maintenance in the contact part of the part fin and dashboard improves since the die length of the sensible-heat exchanger side edge side formed with a fin can be shortened most, and being able to maintain airtightness highly Since the pressure loss is the smallest, it leads to improvement in the heat exchange engine performance, and the effectiveness that the endurance of the contact part of a fin and a dashboard improves is acquired.

[0054] Moreover, while being able to carry out [ thin shape ]-izing in this direction of the diagonal line since the include angle of said primary passage and said secondary current way to make was carried out except 90 degree, and one diagonal line distance of a sensible-heat exchanger can be shortened, if it is a rhombus configuration, when overall reinforcement improves, the dependability of the airtight maintenance in the contact part of a fin and a dashboard will improve, and the effectiveness that airtightness is highly maintainable will be acquired.

[0055] Moreover, since each passage cross section divided with said fin for said every passage was made equal and the pressure loss of primary passage and a secondary current way can be made equal, the effectiveness that the heat exchange engine performance can be raised is acquired.

[0056] Moreover, spacing of said dashboards which form said primary passage when distance between said fins which forms said primary passage is set to A, And since it constituted so that each of spacing of the dashboards of the both sides which form said secondary current way, and said fin spacing set up by said insertion plate might be set to 2A Since each passage cross-section configuration becomes equal and can make equal the pressure loss of primary passage and a secondary current way, the effectiveness that the heat exchange engine performance can be raised is acquired.

[0057] Moreover, since it is broad, while flatness or the touch area in a contact part of a fin and a dashboard becomes large and the spacing capacity of the direction of a laminating improves the tip configuration of the fin set up by said insertion plate, thermal conductivity becomes good, and the effectiveness that the heat exchange engine performance improves is acquired. Moreover, the effectiveness that the airtightness of the fin and dashboard in the side edge side of a sensible-heat exchanger improves by improvement in that an edge is broad and maintenance capacity is acquired.

---

[Translation done.]